



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 05 290 A 1**

⑤ Int. Cl.⁵:
F 04 B 17/04
H 02 K 33/00

⑳ Aktenzeichen: P 42 05 290.4
㉑ Anmeldetag: 21. 2. 92
㉒ Offenlegungstag: 26. 8. 93

DE 42 05 290 A 1

㉓ Anmelder:

Thomas Technik KG Gesellschaft für Magnet- und
Verfahrenstechnik, 5243 Herdorf, DE

㉔ Vertreter:

Hemmerich, F., 4000 Düsseldorf; Müller, G.,
Dipl.-Ing.; Große, D., 5900 Siegen; Pollmeier, F.,
Dipl.-Ing., 4000 Düsseldorf; Valentin, E., Dipl.-Ing.,
5900 Siegen; Gihlske, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte,
4000 Düsseldorf

㉕ Erfinder:

Thomas, Hermann, 5908 Neunkirchen, DE

㉖ Elektromagnetisch betriebene Pumpe

- ㉗ Um in elektromagnetisch betriebenen Pumpen durch
thermische Einflüsse bewirkte Überdrücke nicht durch auf-
wendige Überdruckventile abzubauen, wird vorgeschlagen,
den Zylinderraum mit einer Ableitung geringsten Quer-
schnitts zu versehen, wobei der Ableitungsquerschnitt so
gering ist, daß bis zu einem bestimmten Druck kein
bemerkbarer Druckausgleich erfolgt und erst oberhalb des
bestimmten Drucks die Ableitung durchlässig wird.

DE 42 05 290 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 06. 93 308 034/220

6/46

Die Erfindung betrifft eine elektromagnetisch betriebene Pumpe, insbesondere Dosierpumpe, mit einem mit einem Magnetjoch und einer Magnetspule ausgestatteten, einen mittels einer Druckfeder vorgespannten, axial verschiebbaren Anker umschließenden Gehäuse, wobei der Anker mit einem ein Durchströmventil aufweisenden Kolben verbunden ist, der in einer Zylinderbuchse mit vorgeordnetem Saugventil verschiebbar ist, bei der der Anker in seiner Ausgangsstellung die Förderleitung dichtend schließt, und bei der der Anker- bzw. der Zylinderraum gegen das Auftreten von thermisch bedingten Druckspitzen gesichert sind. Derartige Pumpen werden bspw. als dosierende Treibstoffpumpen für Standheizungen benutzt.

Bei einer bekannten Pumpe hat es sich gezeigt, daß durch stärkere Abkühlung des Gehäuses und nachfolgender Erwärmung das im Zylinder bzw. der Ankerkammer verbliebene Pumpmedium auf hohe Drücke komprimiert werden kann, welche beim Einschalten den Kolben und Anker derart abstützen, daß der Anker keinen Arbeitshub durchzuführen vermag und die Pumpe somit blockiert ist. Bei einer bekannten Pumpe hat man daher zusätzlich ein vorgespanntes Druckventil vorgesehen, dessen Zulauf in die Ankerkammer und dessen Entlastungsbohrung in eine der Pumpe vorgeordnete Vorkammer münden, und das im Bereiche der üblichen Förderhöhe der Pumpe abdichtet und erst beim Auftreten übergroßer Drücke öffnet. Ein solches zusätzliches Ventil jedoch erfordert inklusive seiner Zu- und Ableitung einen zusätzlichen, unerwünscht hohen Herstellung- und Prüfungsaufwand.

Die Erfindung geht daher von der Aufgabe aus, eine magnetisch betriebene Pumpe der bezeichnete Gattung derart weiterzubilden, daß den Betrieb beeinträchtigende Druckspitzen mit geringem Aufwand und ohne merkbare, das Dosierverhalten beeinträchtigende Leckverluste abbaubar sind.

Gelöst wird die Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruches. Eine nicht zu kurze Ableitung geringsten, bspw. 0,013 mm² unterschreitenden Querschnittes ergibt eine so geringe Leckrate, daß einerseits der Dosierbetrieb nicht beeinträchtigt wird, andererseits aber bei Abkühlungs- und Erwärmungsvorgänge auftretende, den Betrieb beeinträchtigende Überdrücke sicher abgebaut werden.

Vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen sind den Unteransprüchen entnehmbar.

Im einzelnen wird die Erfindung anhand der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit dieses darstellenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen hierbei:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine magnetisch betriebene Pumpe, und

Fig. 2 einen Längsschnitt durch den Ventilkegel ihrem Saugventiles.

Im Längsschnitt der Fig. 1 ist ein Gehäuse 1 einer Pumpe gezeigt, dessen Gewindeansatz eine Vorkammer 2 umschließt, der ein Filter 3 vorgeordnet ist. Abgeschlossen wird die Vorkammer durch eine aufgeschraubte, mit einem Saugstutzen 4 ausgestattete Überwurfmutter 5.

Ein Polstück 6 wird von einer Magnetspule 7 umschlossen, und nach links geschlossen wird das Gehäuse durch einen Flansch 8, in dessen Gewinde ein Förderstutzen 10 eingesetzt ist.

Eine zentrische Bohrung des Gehäuses 1 ist mit einer

Zylinderbuchse 11 ausgekleidet, an die sich eine Saugventilplatte 12 anschließt, gegen deren mit einem Elastomer ausgekleidete Düsenöffnung mittels einer Druckfeder 13 ein Ventilkegel 14 des Saugventiles vorgespannt ist.

Im wesentlichen in einer zylindrischen Bohrung des Flansches 8 ist axial verschieblich ein vor dem Polstück 6 vorgesehener Anker 15 angeordnet, der auf einer Ventilstange 16 angeordnet ist, die ihrerseits von einer mit ihrem Endflansch den Anker 15 hintergreifenden Federaufnahme 17 durchgriffen ist, auf deren Flansch ein aus einem Elastomer gebildetes Dichtstück 18 gehalten ist, welches in der Endlage des Ankers die innere Mündung des Förderstutzens 10 dichtend übergreift. Eine die Ventilstange 16 übergreifende und sich gegen einen Ansatz des Ankers 15 abstützende Druckfeder 19 ruht auf der Zylinderbuchse 11 und spannt damit den Anker 15 in Richtung auf den Förderstutzen 10 vor. Eine sich auf einem Bund der Federaufnahme 17 abstützende Ventildruckfeder 20 spannt ein Überströmventil 21 gegen eine Düsenöffnung 22 einer die Ventilstange 16 schließenden Kolbenplatte 23 vor.

Damit ist eine Pumpe geschaffen, bei der aufgrund einer Erregung der Magnetspule 7 und entsprechender Magnetisierung des Polstückes 6 sowie Außenmantels des Gehäuses 1 und des Flansches 8 der Anker 15 gegen die Kraft der ihn vorspannenden Druckfeder 19 nach rechts geschoben wird, so daß die Ventilstange mit der sie abschließenden Kolbenplatte 23 tiefer in die Zylinderbuchse 11 eingeschoben wird und gleichzeitig das Dichtstück 18 von der inneren Mündung des Förderstutzens 10 abgehoben wird. Hierbei vermag das im freien Ende der Zylinderbuchse 11 verbliebene Pumpmedium nach Zurückdrücken des Überströmventiles 21 dieses sowie die Innenbohrung der Ventilstange 16 zu passieren und aus deren Bohrungen 24 in den Ankerraum überzutreten. Beim Rückhub nach Entregen der Magnetspule 7 wird unter Einwirkung der Druckfeder 19 der Anker 15 mit der Ventilstange 16 zurückbewegt und schiebt hierbei in der Ankerkammer befindliches Druckmedium über den Förderstutzen 10 aus, bis in der Endlage des Ankers 15 sich das Dichtstück 18 auf die Mündung des Förderstutzens 10 legt. Unter Einwirkung des sich durch Zurücktreten der Kolbenplatte 23 vergrößernden Kopfraumes der Zylinderbuchse 11 hat die Ventildruckfeder 20 das Überströmventil 21 geschlossen, während gleichzeitig der Unterdruck den Ventilkegel 14 des Saugventiles gegen die Kraft der Druckfeder 13 von der Dichtung der Saugventilplatte 12 abhob, so daß über den Saugstutzen 4, durch das Filter 3 und über die Vorkammer 2 Pumpmedium in den gebildeten Zylinderraum angesaugt wurde.

Wie bereits ausgeführt, können thermische Ausdehnungen und Kontraktionen insbesondere des Gehäuses 1, aber auch andere Teile der Pumpe, im Zylinderraum, insbesondere aber in der den Anker aufnehmenden Kammer Drucke des Pumpmediums aufbauen, welche infolge ihrer großen, auf den Anker ausgeübten Kraft die Wirksamkeit der Pumpe unterbinden. Für solche Fälle ist bei einer älteren Konstruktion ein gesondertes Druckventil vorgesehen gewesen. Gemäß der Erfindung ist hier eine einfache Lösung in Form eines Ableitungskanals geringer Leckrate und damit geringen Querschnittes vorgesehen. Nun lassen sich aber Bohrungen derart geringer Querschnitte nur mit wiederum erheblichem Aufwand herstellen, und weiterhin hat es sich gezeigt, daß eine rationelle Herstellung von Bohrungen sich insbesondere dann ergibt, wenn an sich klei-

ne, zentrische Teile zu bohren sind. Im vorliegenden Falle ist daher gemäß dem stark vergrößerten Querschnitt der Fig. 2 in den Schaft 25 des Ventilkegels 14 des Saugventiles eine Bohrung von bspw. 0,5 mm Ø eingearbeitet, in die ein Drahtstift 26 eingelegt ist, dessen Durchmesser den der Bohrung nur um bspw. 0,02 mm unterschreitet. Gehalten wird der Drahtstift durch eine sich über einen Bereich 27 erstreckende Prägung.

Damit ist innerhalb des Saugventiles bzw. innerhalb des Schaftes 25 dieses Saugventiles eine Ableitung mit so geringem Querschnitt und damit mit so geringer Leckrate erstellt, wie sie mit üblichen Arbeitsgängen, bspw. durch Bohren, nicht herstellbar wären. Hier läßt sich bspw. die geringe Leckrate von bspw. 3 cm³/min Luft bei ca. 0,3 bar erreichen, die den eigentlichen Pumpvorgang und den durch diese bewirkte Dosierung nicht beeinträchtigt, da diese geringe Leckrate sich während des eigentlichen Pumpens auf die Förderung nicht auszuwirken vermag, da der jeweilige Nutzhub nur kurze Zeit währt, und da bei der beschriebenen Ableitung bis ca. 2,5 bar Überdruck kein Durchtritt von Flüssigkeiten stattfindet. Während der Ausgangsstellung des Ankers 15 dagegen ist der Förderstutzen 10 durch das Dichtstück 18 abgedichtet. Durch thermische Dehnungen und/oder Kontraktionen bewirkte Überdrucke werden damit ohne Beeinträchtigung der Dosierung sicher abgebaut. Bei der dargestellten Konstruktion hat es sich noch als vorteilhaft erwiesen, daß die Leckrate nicht der beaufschlagenden Druckdifferenz proportional ist, sondern erst von einer vorgegebenen Druckschwelle ab auftritt und von dieser aus überproportional ansteigt, so daß entstehende Überdrucke schnell und sicher abgebaut werden.

Weiterhin hat sich als vorteilhaft gezeigt, daß die so eng verpreßte Durchtrittsöffnung, sobald sie mit Flüssigkeit benetzt ist, das Ansaugen von Luft oder Treibstoffgasen bis zu einer Saughöhe von ca. 1000 mm WS nicht beeinträchtigt, das heißt, der Saugvorgang läuft so ab, als ob keine Leckage vorhanden wäre.

Die dargestellte Ableitung hat sich als leicht herstellbar und wirkungsvoll erwiesen. Es besteht auch die Möglichkeit einer einfachen Beeinflussung der Druckschwelle, ab der diese Ableitung einen Flüssigkeitsstrom zuläßt, in dem die Verpressungslänge des Drahtstiftes 26 entsprechend gewählt wird. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, entsprechende Ableitungen in beliebigen der Teile der Pumpe vorzusehen.

Andererseits besteht weiterhin die Möglichkeit, Ableitungen höherer Leckverluste vorzusehen; hierbei jedoch kann gegebenenfalls auch eine Beeinflussung der Dosierung auftreten.

Patentansprüche

1. Elektromagnetisch betriebene Pumpe, insbesondere Dosierpumpe, mit einem mit einem Magnetjoch und einer Magnetspule ausgestatteten, einen mittels einer Druckfeder vorgespannten, axial verschiebbaren Anker umschließenden Gehäuse, wobei der Anker mit einem ein Durchströmventil aufweisenden Kolben verbunden ist, der in einer Zylinderbuchse mit vorgeordnetem Saugventil verschiebbar ist, bei der der Anker in seiner Ausgangsstellung die Förderleitung dichtend schließt, und bei der der Anker- bzw. der Zylinderraum gegen das Auftreten von thermisch bedingten Druckspitzen gesichert sind, **gekennzeichnet durch** eine vom

Anker- und/oder Zylinderraum in dessen Vorkammer (2) führende Ableitung geringsten Querschnittes.

2. Pumpe nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine vom Anker- und/oder Zylinderraum in dessen Vorkammer (2) führende Ableitung mit einem 0,012 mm² unterschreitenden Querschnitt.

3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Ableitung eine Bohrung vorgesehen ist, in die ein Drahtstift (26) eines gegenüber dem Durchmesser der Bohrung etwas verringerten Durchmessers eingeschoben und mechanisch gesichert ist.

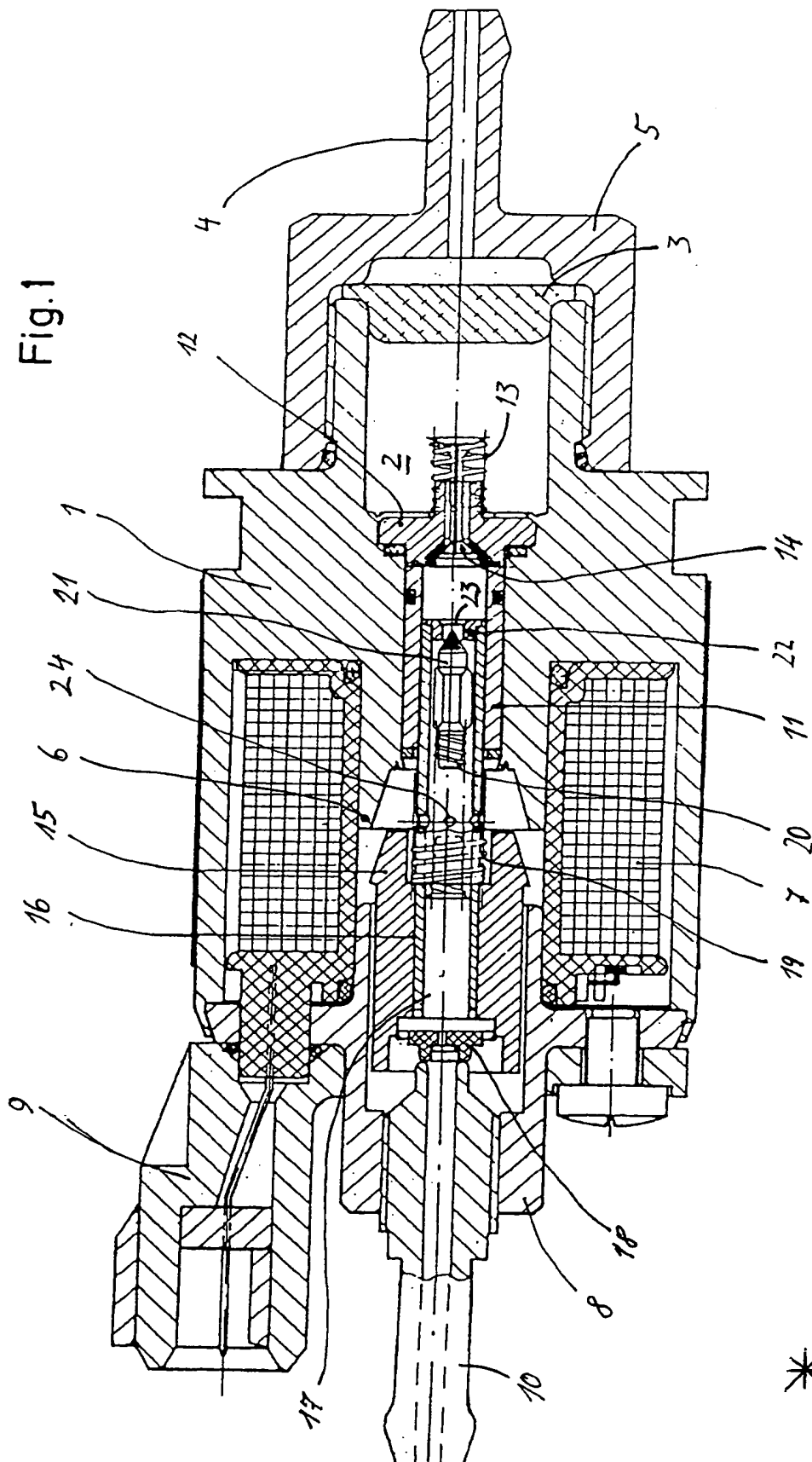
4. Pumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (25) des Saugventilkegels (14) die Bohrung und den Drahtstift (26) aufweist.

5. Pumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Drahtstift (26) durch quer zur Längsachse des Schaftes (25) bewirktes Pressen desselben fixiert ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1



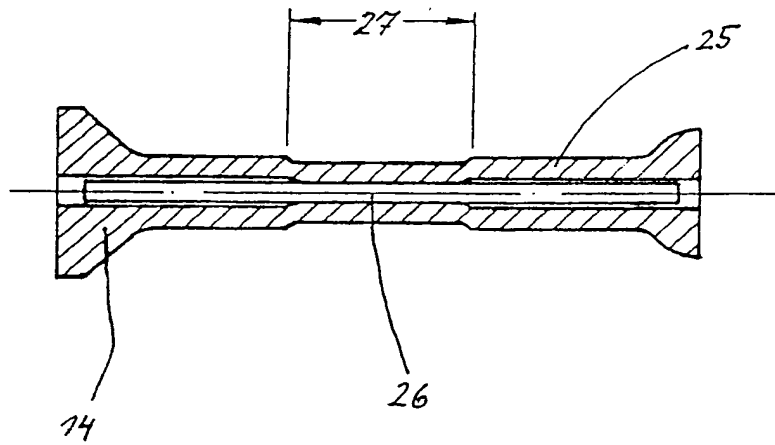


Fig. 2